

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—10789

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 04 N 9/04

識別記号

庁内整理番号  
7423—5C

⑭ 公開 昭和56年(1981)2月3日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 固体撮像装置のクロスカラー除去回路

一株式会社厚木工場内

⑯ 特 願 昭54—86687

⑰ 出 願 人 ソニー株式会社

⑱ 出 願 昭54(1979)7月9日

東京都品川区北品川6丁目7番  
35号

⑲ 発 明 者 名雲文男

⑳ 代 理 人 弁理士 伊藤貞 外2名

厚木市旭町4丁目14番1号ソニ

明 細 書

発明の名称 固体撮像装置のクロスカラー除去回路

特許請求の範囲

原色信号に対するサンプリング信号の位相が相異なるような固体撮像装置において、各原色信号を帯域抑圧回路を通したのち $\gamma$ 補正を行なうと共に、上記帯域抑圧回路により抑圧される帯域を、少くとも $\frac{1}{2}$ のサンプリング周波数を中心として上下に色信号の帯域幅に選定した固体撮像装置のクロスカラー除去回路。

発明の詳細な説明

CCD、BBDなどの電荷転送素子を撮像素子として使用する固体撮像装置は第1図に示すように構成されている。

(1R)、(1G)及び(1B)は赤、緑及び青の各色分解像を撮像する撮像素子で、夫々の出力はサンプリングホールド回路(2R)～(2B)にて波形整形されたのち、 $\gamma$ 補正回路(3R)～(3B)にて $\gamma$ 補正され、 $\gamma$ 補正された夫々の出力SS<sub>R</sub>～SS<sub>B</sub>はローパ

スフィルタ(4R)～(4B)にて帯域制限され(0.5MHz程度)てからマトリックス回路(5)にてマトリックスされて赤及び青の各色差信号R-Y、B-Yと低域輝度信号Y<sub>L</sub>が形成される。

一方、 $\gamma$ 補正出力SS<sub>R</sub>～SS<sub>B</sub>はレベル調整後合成器(7)にて合成され、さらにバンドパスフィルタ(8)にて高域輝度信号Y<sub>H</sub>が取出され、これと上述した色差信号R-Y、B-Y及び低域輝度信号Y<sub>L</sub>がエンコーダ(9)に供給されて所望とするカラー映像信号が形成される。

上述の $\gamma$ 補正回路(3R)～(3B)はローパスフィルタ(4R)～(4B)の前段に設けられるのが普通である。それは、 $\gamma$ 補正出力SS<sub>R</sub>～SS<sub>B</sub>を利用して高域輝度信号Y<sub>H</sub>を形成する必要があるためで、前もって原色信号S<sub>R</sub>～S<sub>B</sub>の通過帯域を高域輝度信号帯域以下に制限できないからである。

なお、この実施例では撮像素子(1R)、(1B)に投影される色分解像と他の撮像素子(1G)に投影される色分解像との空間的な相対位相が $\pi$ (水平方向の絵素の配列ピッチを $\tau_H$ とするならば、空間

(1)

(2)

的なずれは  $\pi/2$  ) となるように撮像素子と投影像との関係が選定され、またレベル調整器 (11R) ~ (11B) において、赤と青の  $r$  補正出力  $SS_R$  と  $SS_B$  の和が緑の  $r$  補正出力  $SS_G$  と等しくなるように夫々のレベルが調整されている。

このようにすれば、緑の原色信号に関するサンプリング信号の位相を基準にすると、赤及び青の各原色信号に関するサンプリング信号の位相は丁度逆相になるから、白黒撮像時には  $r$  補正出力  $SS_R \sim SS_B$  を合成することによってサンプリング信号が相殺され、これによつて輝度信号のベースバンド成分中に混入する折返し歪を除去することができ、従つてサンプリング周波数  $f_s$  を従来よりも低く選ぶことができる。

さて、このように構成された固体撮像装置では、サンプリング角周波数を  $\omega_s$  とし、色信号、すなわち色差信号の周波数帯域を  $\omega_c$  としたとき、原色信号の角周波数  $\omega_i$  が、

$$\omega_i \leq \frac{\omega_s}{2} \pm \omega_c \quad \dots\dots\dots (1)$$

の帯域内にあるようなときには、 $r$  補正回路の検

(3)

特開昭56- 10789 (2)

波作用及び  $r$  補正出力であるこの検波出力の位相差に基いて、原色信号のベースバンドにこの検波成分が混入してクロスカラーが生ずる。

このクロスカラーの発生について赤の原色信号  $S_R$  を例にとつて第2図を参照しながら説明する。

今、赤色信号  $S_R$  を (2) 式のように表わす。

$$S_R = R_0 + R_1 \cos(\omega_r t + \phi_r) \quad \dots\dots\dots (2)$$

但し、 $R_0$  : 直流成分

$R_1$  : 高域成分

$\omega_r$  : 赤色信号の角周波数

$\phi_r$  :  $R_1$  の位相

撮像素子 (1R) からは赤色信号  $S_R$  がサンプリング信号  $S_{sR}$  (位相を  $\theta_r$  とする) でサンプリングされた撮像出力  $S'_R$  が得られるので、この撮像出力  $S'_R$  のうち下側波帯以下の信号成分について取扱うと、この撮像出力  $S'_R$  は次のようになる。(第2図B)。

$$\begin{aligned} S'_R &= R_0 + R_1 \cos(\omega_r t + \phi_r) + R_1 \cos\{(\omega_s - \omega_r)t + (\theta_r - \phi_r)\} \\ &= R_0 + \frac{R_1}{2} \cos\left(\frac{\omega_s}{2}t + \frac{\theta_r}{2}\right) \times \cos\left\{\left(\frac{\omega_s}{2} - \omega_r\right)t + \left(\frac{\theta_r}{2} - \phi_r\right)\right\} \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (3)$$

(4)

(3) 式より明らかなように、撮像出力  $S'_R$  は  $(\frac{\omega_s}{2} - \omega_r)$  の周波数成分で搬送波  $\cos(\frac{\omega_s}{2}t + \frac{\theta_r}{2})$  が平衡変調された形になっているから、この撮像出力  $S'_R$  を  $r$  補正回路 (3R) に供給すれば、この回路のもつ検波作用で、 $(\frac{\omega_s}{2} - \omega_r)$  の周波数成分が復調される (第2図C)。

この復調出力 ( $r$  補正出力)  $SS_R$  はローパスフィルタ (4R) で帯域制限されるので (第2図C)、結局その出力  $R_L$  は

$$\begin{aligned} R_L &= R_0 + R_1' \cos\left\{\left(\frac{\omega_s}{2} - \omega_r\right)t + \left(\frac{\theta_r}{2} - \phi_r\right)\right\} \\ &= R_0 + C_R \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (4)$$

但し、

$$C_R = R_1' \cos\left\{\left(\frac{\omega_s}{2} - \omega_r\right)t + \left(\frac{\theta_r}{2} - \phi_r\right)\right\}$$

赤色信号  $S_R$  と青色信号  $S_B$  のサンプリング信号の位相  $\theta_r$ ,  $\theta_b$  は同相で、緑色信号  $S_G$  のサンプリング信号の位相  $\theta_g$  はそれらに対し  $\pi$  だけずれているので、青色信号  $S_B$  に関する出力  $B_L$  と緑色信号  $S_G$  に関する出力  $G_L$  は夫々次のようになる。

(5)

$$\begin{aligned} B_L &= B_0 + B_1' \cos\left\{\left(\frac{\omega_s}{2} - \omega_b\right)t + \left(\frac{\theta_r}{2} - \phi_b\right)\right\} \\ &= B_0 + C_B \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$\begin{aligned} G_L &= G_0 + G_1' \cos\left\{\left(\frac{\omega_s}{2} - \omega_g\right)t + \left(\frac{\theta_r}{2} + \frac{\pi}{2} - \phi_g\right)\right\} \\ &= G_0 + C_G \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (6)$$

但し、 $B_0$ ,  $G_0$  : 直流成分

$B_1'$ ,  $G_1'$  : 高域成分

$\omega_b$ ,  $\omega_g$  : 原色信号  $S_B$ ,  $S_G$  の角周波数

$\phi_b$ ,  $\phi_g$  : 原色信号  $S_B$ ,  $S_G$  の位相

$$C_B = B_1' \cos\left\{\left(\frac{\omega_s}{2} - \omega_b\right)t + \left(\frac{\theta_r}{2} - \phi_b\right)\right\}$$

$$C_G = G_1' \cos\left\{\left(\frac{\omega_s}{2} - \omega_g\right)t + \left(\frac{\theta_r}{2} + \frac{\pi}{2} - \phi_g\right)\right\}$$

従つて、白黒の被写体を考えると、次の条件

$$\left. \begin{aligned} R_0 &= B_0 = G_0 \\ R_1' &= B_1' = G_1' \\ \omega_r &= \omega_b = \omega_g \\ \phi_r &= \phi_b = \phi_g \end{aligned} \right\} \quad \dots\dots\dots (7)$$

が成立するので、検波出力  $C_R$ ,  $C_B$  と  $C_G$  とでは  $\frac{\pi}{2}$

(6)

だけ相差が生じ、そして色差信号例えば赤の色差信号  $R-Y$  は

$$\begin{aligned} R-Y &= 0.70R_L - 0.59G_L - 0.11B_L \\ &= 0.59(C_R - C_G) \\ &= 0.59 \times \sqrt{2} \cos \left\{ \left( -\frac{\omega_s}{2} - \omega_r \right) t + \left( -\frac{\theta_r}{2} - \phi_r + \frac{\pi}{4} \right) \right\} \\ &\dots\dots\dots (8) \end{aligned}$$

≠ 0

このように、白黒の被写体を撮像しても色差信号  $R-Y$ 、 $B-Y$  は零にならず、クロスカラーが発生する。サンプリング信号に相差がなければ、(8)式は零になるが、上述したように輝度信号中に生ずる折返し歪の発生をなくするためにはサンプリング位相をすべて等しくすることはできない。

このようにクロスカラーは  $r$  補正回路の検波作用とサンプリング位相差に基づくものであるが、原色信号が(1)式で示される帯域  $4\omega_i$  外に存在する場合には、検波出力後の周波数成分はローパスフィルタ(4R)の通過帯域外に存在することになるので、このようなときはクロスカラーは発生しない。

(7)

回路(20R)～(20B)は0.5～1.5 MHzをカットオフ周波数とするローパスフィルタでもよい。

以上説明したように、この発明によれば、帯域制限したのち、 $r$  補正を行なうようにしたから、サンプリング位相が相異し、 $r$  補正回路(3R)～(3B)の検波作用があつてもクロスカラーは発生しない。従つて、白黒撮像時でも画質の劣化がない。

上述した実施例でローパスフィルタ(4)の合成出力を原色信号系に設けられた帯域抑圧回路(20R)～(20B)の各出力に合成したものから輝度信号  $Y_w$  を形成してもよい。あるいは緑色信号に関する帯域抑圧回路(20G)の出力に合成したものと、それ以外の出力から輝度信号  $Y_w$  を形成してもよい。このようにすれば、輝度信号系に設けられた  $r$  補正回路(3Y)を省略できる。

なお、上述した実施例では、3チップ(3板)形式でサンプリング信号の相差が  $\pi$  に選定された固体撮像装置にこの発明を適用したが、サンプリング位相が  $\pi \pm 2\pi/3$  だけずれているような形式

(9)

い。

そこで、この発明は  $r$  補正回路に入力する原色信号の周波数帯域を制限したもので、第3図に示すように  $r$  補正回路(3R)～(3B)の前段に帯域抑圧回路(20R)～(20B)が設けられ、原色信号帯域のうち、(1)式の信号帯域成分が制限される。

このようにすれば、第2図Aに示す高域成分  $R_1$  を含む撮像出力  $S'_R$  が入力しても、これは帯域抑圧回路(20R)にて除去されるから、 $r$  補正出力が零となり、クロスカラーは発生しない。

なお、高域輝度信号  $Y_H$  は帯域抑圧回路(20R)～(20B)の前段の撮像出力  $S'_R \sim S'_B$  に基いて形成されるので帯域制限による影響はない。例はローパスフィルタ、(3Y)は  $r$  補正回路である。

ここで、サンプリング周波数  $f_s$  を例えば 4.0MHz とし、色差信号の周波数帯域を通常の如く 0.5MHz とすれば、帯域抑圧回路(20R)～(20B)では、1.5MHz から 2.5MHz までの帯域が制限されるだけであるので、このような帯域制限を行つても色差信号処理に対する影響はない。従つて、帯域抑圧

(8)

の固体撮像装置にも適用できる。勿論、撮像素子数は2チップでも1チップでもよい。

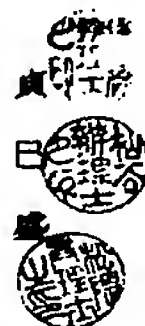
図面の簡単な説明

第1図はこの発明の説明に供する装置の系統図、第2図はその動作説明に供する説明図、第3図はこの発明の一例を示す系統図である。

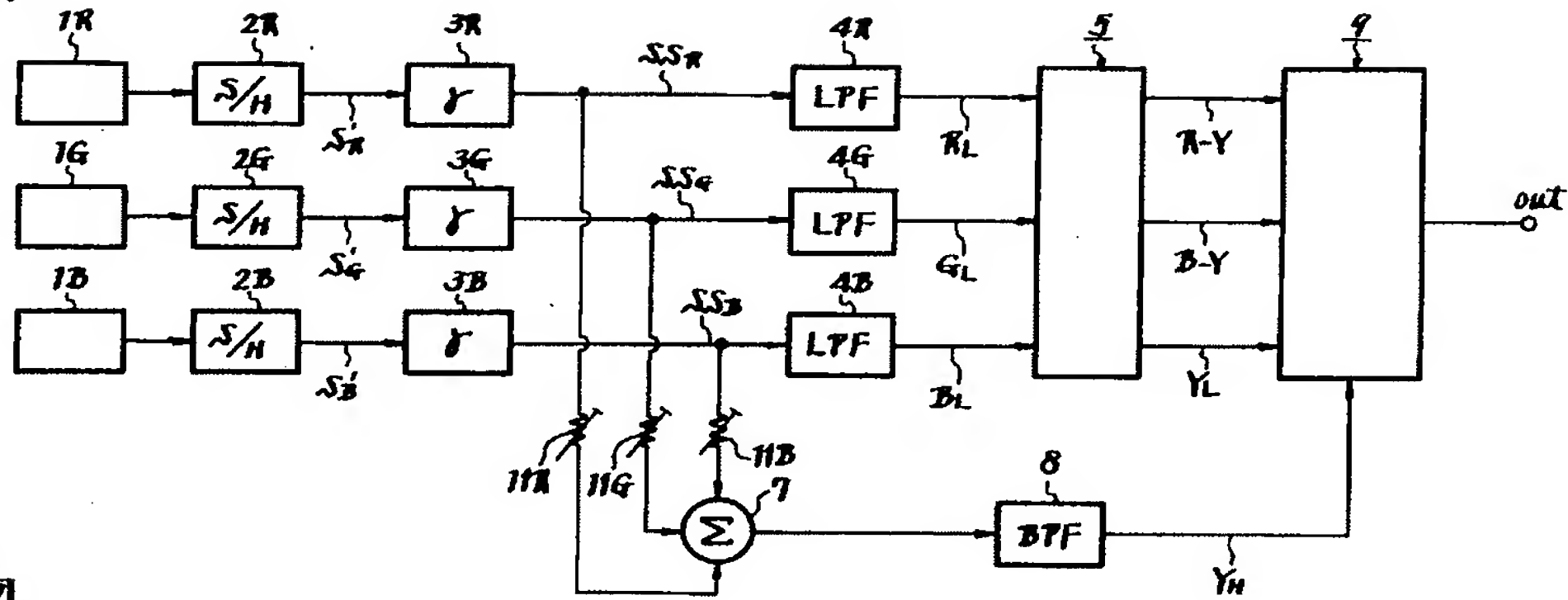
(1R)～(1B)は撮像素子、(3R)～(3Y)は  $r$  補正回路、(5)はマトリックス回路、(9)はエンコーダ、(20R)～(20B)は帯域抑圧回路である。

代理人  
同  
同

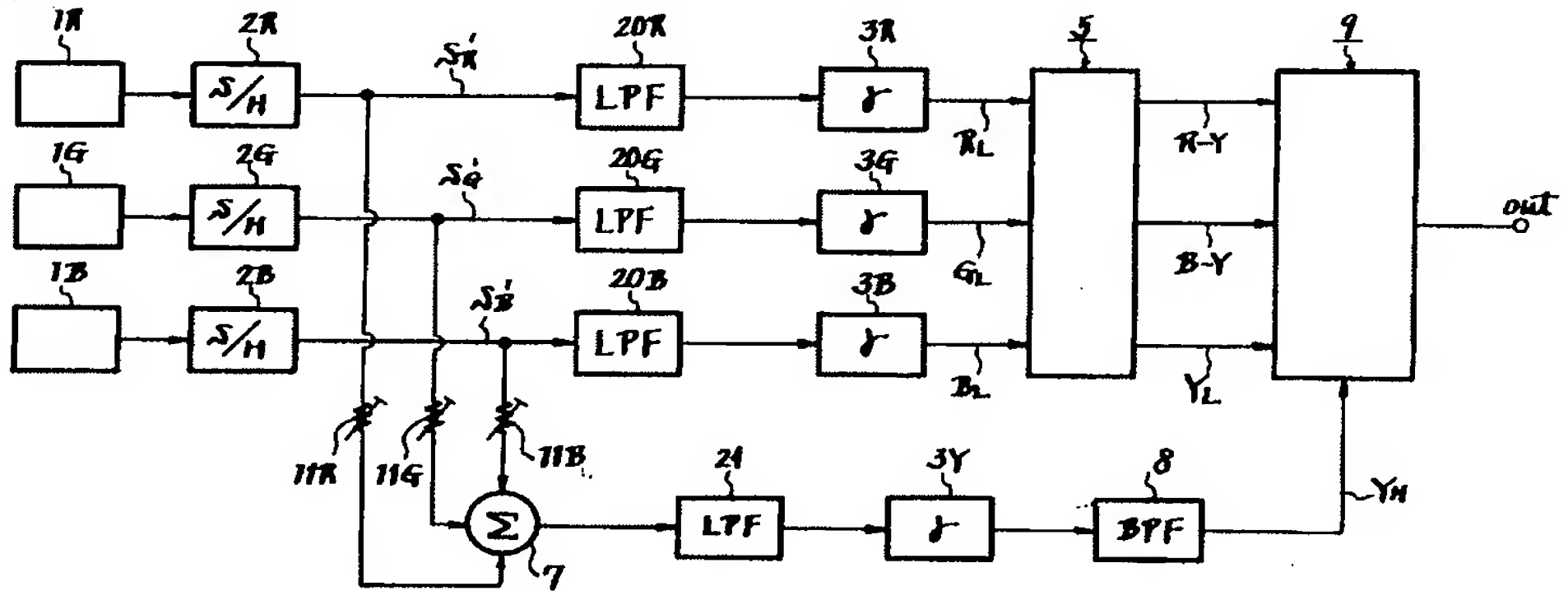
伊藤 克  
杉谷 秀  
松隈 秀



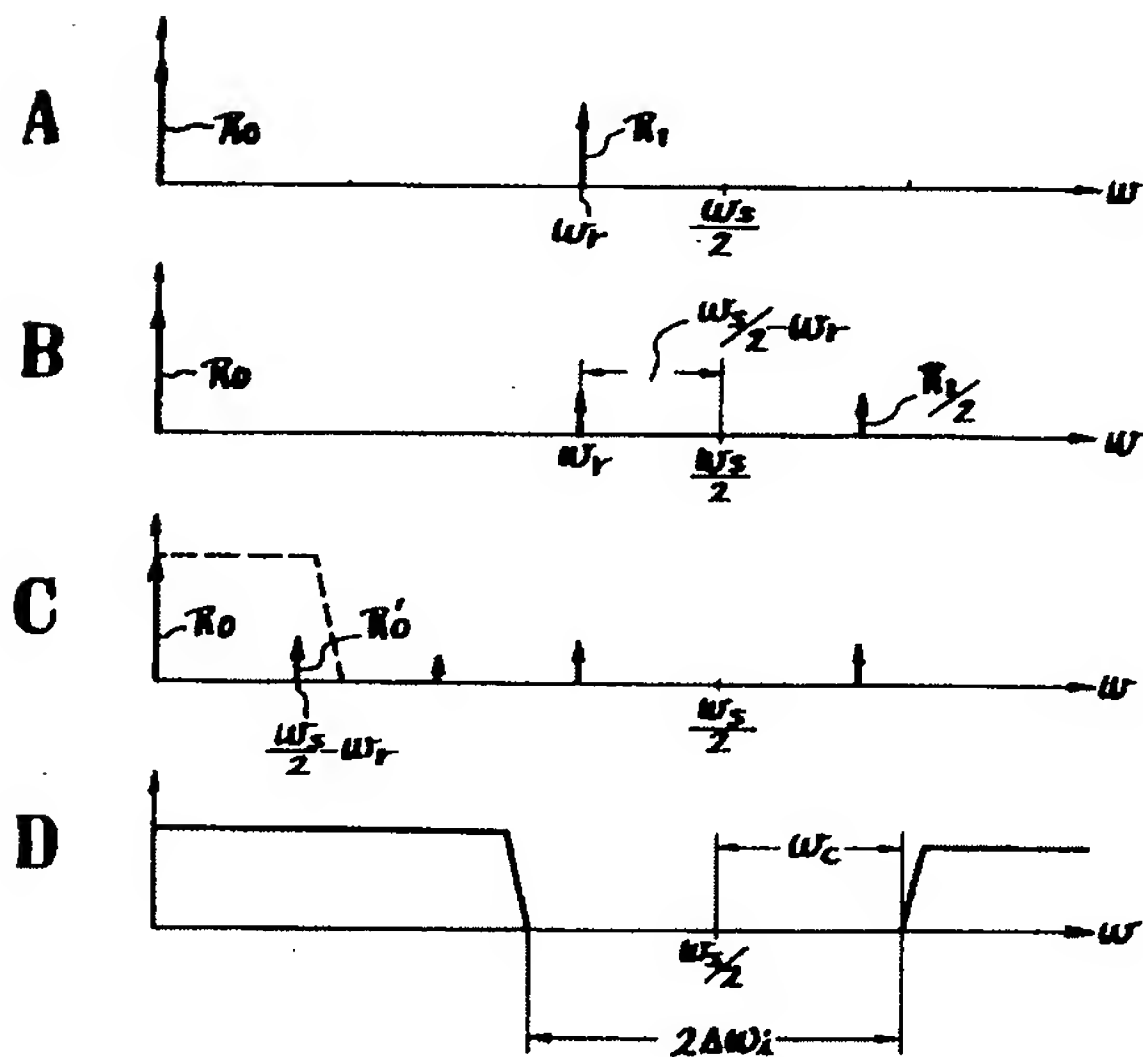
第1図



第3図



第2図



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-010789

(43)Date of publication of application : 03.02.1981

-----  
-----  
(51)Int.Cl. H04N 9/04

-----  
-----  
(21)Application number : 54-086687 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 09.07.1979 (72)Inventor : NAGUMO FUMIO

-----  
-----  
(54) ELIMINATING CIRCUIT FOR CROSS COLOR OF SOLID IMAGE PICKUP UNIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the generation of cross color by making  $\gamma$  corrections after passing each primary-color signal through a band-suppressing circuit and then by setting the suppressed band to the band widths of upper and lower color signals with a sampling frequency of one half between both the signals.

CONSTITUTION: Outputs of image pickup elements 1R~1B that takes pictures of respective separated primary-color images are applied to sample holding circuits 2R~2B and waveform-shaped there. Those waveform-shaping outputs are applied to band-suppressing circuits 20R~20B, which limit signal band components of primary-color signals to remove high-frequency components included in the image pickup outputs, and  $\gamma$  correcting circuits 3R~3B make  $\gamma$  corrections. Those  $\gamma$ -corrected signals are applied to matrix circuit 5, which generates and supplies color-difference signals R-Y and B-Y and low-frequency luminance signal YL to encoder 9. At this time, bands to be suppressed are set to band widths of upper and lower color signals with a 1/2 sampling frequency between the both, thereby preventing the

generation of cross color.